



## Grundvorlesung Theoretische Chemie – Quantenmechanik I Übungsblatt Nr. 1, 14.10.2014

Die Übungsblätter können heruntergeladen werden von

<http://www.uni-ulm.de/theochem/>

Die Aufgaben werden besprochen in dem Seminar am 23.10.2014

---

### Aufgabe 1: Kastenpotential

Zeigen Sie, dass die möglichen Wellenzahlvektoren  $q$  der symmetrischen gebundenen Lösungen im Kastenpotential

$$V(x) = V_0 \theta(|x| - a) = \begin{cases} 0, & |x| < a \\ V_0, & |x| \geq a \end{cases} \quad V_0 > 0 \text{ reell}, \quad (1)$$

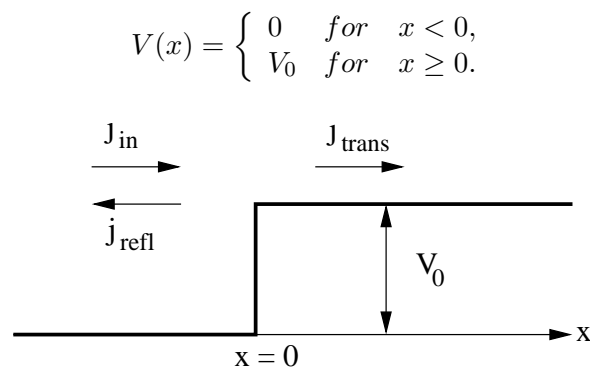
die transzendente Gleichung

$$\tan qa = \frac{\kappa}{q} = \frac{\sqrt{\lambda^2 - (qa)^2}}{qa} \quad (2)$$

mit  $\lambda = a\sqrt{2mV_0}/\hbar$  erfüllen.

### Aufgabe 2: Stufen-Potential

Eine Teilchenwelle, die von links mit der Energie  $E > 0$  ankommt, trifft auf ein Stufen-Potential  $V$ :



a) Zeigen Sie, dass für  $E > V_0$  der Transmissionskoeffizient  $T(E)$  gegeben ist durch

$$T(E) = \frac{4\sqrt{(E - V_0)E}}{(\sqrt{E} + \sqrt{(E - V_0)})^2}.$$

**Hinweis:** Beachten Sie die Stetigkeit der Wellenfunktion und ihrer Ableitung bei  $x = 0$  und leiten Sie dadurch eine Bestimmungsgleichung für  $T$  ab.

b) Zeigen Sie, dass für  $0 < E < V_0$  gilt:  $R = 1$  und  $T = 0$ .